

Actas IV Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales
Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Universidad Nacional de La Plata

CONOCIMIENTO DIDÁCTICO DEL CONTENIDO (CDC) DE PROFESORES DE BIOLOGÍA DE ENSEÑANZA MEDIA ACERCA DE LA NOCIÓN CIENTÍFICA DE ECOSISTEMA. ESTUDIO DE CASOS

CAQUEO, JONATAN⁽¹⁾; CARVAJAL, JAVIER⁽²⁾; MIRANDA, SHERRY⁽³⁾; PARRA, CINDY⁽⁴⁾

^{1, 2, 3, 4} Universidad Central De Chile, Nataniel Cox, Santiago, Región Metropolitana
Facultad de Educación, Escuela de Pedagogía en Biología y Ciencias, Universidad Central,
Santiago de Chile

jonatancn2011@gmail.com⁽¹⁾ bio.javiercarvajal@gmail.com⁽²⁾

sherry.miranda.g@hotmail.com⁽³⁾ cindy.parra@hotmail.cl⁽⁴⁾

RESUMEN

La enseñanza, aprendizaje y evaluación de la ciencia que se promueve en el aula adquiere mucho valor cuando el profesor reflexiona sobre su práctica y sobre las decisiones que toma a la hora de enseñar. Al reflexionar, es necesario que existan instancias donde los profesores puedan analizar sus propias acciones, pero además, tener un marco de referencia para comparar y evaluar sus prácticas, en el marco curricular chileno, la evaluación docente, es un instrumento que entrega información de la práctica y saberes del profesor. Saberes que, por cierto resultan relevantes de indagar y explorar, particularmente, el conocimiento didáctico. El objetivo de este trabajo es explorar el conocimiento didáctico del contenido (CDC) sobre la noción de ecosistema en profesores de biología en ejercicio a través de un cuestionario ReCo aplicado a 4 profesores de educación secundaria. Los resultados preliminares dan cuenta que cuando el profesor intenciona su enseñanza existen distintos enfoques de los profesores respecto a una misma noción científica a enseñar (ecosistema). Esto indicaría que resulta relevante proporcionar un conocimiento avalado teóricamente por las comunidades de expertos, que otorguen indicios de qué conocimientos presenta el docente y cuáles son las relaciones que pueden o no existir dentro del conocimiento didáctico del contenido. Lo que permitiría, identificar en qué medida el docente conoce de su propia disciplina, y como se representa la enseñanza de un conocimiento en particular, entre otros componentes que son considerados dentro del CDC.

Palabras clave: evaluación docente en Chile, conocimiento didáctico del contenido, ecosistema, profesores de biología.

DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Existe una permanente preocupación social debido a los bajos niveles de logros y desempeño de los estudiantes, lo que se refleja en pruebas internacionales como PISA y TIMSS a las que se ven enfrentado los estudiantes chilenos. Esto, podría deberse entre muchos otros factores a la baja calidad de la enseñanza que se promueve en las aulas chilenas, tornándose en una preocupación constante de la política pública y la sociedad. Considerando al profesor como principal responsable del aprendizaje de los estudiantes en el aula, es que a comienzos del siglo XXI se generan debates en torno a la educación cuestionándose el desempeño y labor docente, razón por la que se considera como parte de las políticas de fortalecimiento de la educación, el 2003 la necesidad de crear un instrumento que refleje el nivel de desempeño de los profesores en Chile, naciendo el Sistema de Evaluación del Desempeño Profesional Docente con el fin de mejorar la calidad de la educación a partir de la reflexión del quehacer docente y generar una oportunidad para que éstos conozcan su propio actuar, identificando tanto fortalezas como debilidades, con el fin de mejorar su labor en el aula. Uno de los criterios usados para evaluar el quehacer docente en el aula, es la utilización como referencia, los dominios y criterios establecidos en el Marco para la Buena Enseñanza, desde ahora MBE (MINEDUC, 2003) el cual representa todas las responsabilidades de un profesor en el desarrollo de su trabajo diario, tanto las que asume en el aula como en la escuela y su comunidad, contribuyendo significativamente al éxito de un profesor con sus estudiantes. Concretamente lo que se evalúa es un producto escrito llamado portafolio y una clase grabada, la que está en concordancia con el portafolio. Bajo estos parámetros de evaluación los resultados obtenidos en la Evaluación Docente (desde ahora ED), revelaron que los profesores de Biología presentan un bajo desempeño en las dimensiones que mide esta evaluación. Así, en el año 2012 de un universo de 383 profesores de biología evaluados, el 82,3% se ubicó en el nivel básico e insatisfactorio de desempeño docente (FONIDE, 2013) según la escala de competencia establecida para este propósito; mientras que en el año 2013, de un universo de 189 profesores de biología evaluados, revelaron que el 68,9% de los profesores también está en este nivel de desempeño docente (FONIDE, 2014) Estos resultados nos parecen preocupantes, puesto que indican que más del 50% de los profesores evaluados durante los años 2012 y 2013 no están cumpliendo con las exigencias declaradas en el MBE.

Sabiendo entonces que la evaluación docente mide el actuar docente en el aula pero no los conocimientos y creencias que los profesores emplean en el proceso de enseñanza. Se hace necesario indagar en el pensamiento del profesor cuando elabora este producto pues en él declara no sólo sus conocimientos referidos a los contenidos y al proceso de enseñanza-aprendizaje sino también sus creencias y es eso lo que llama la atención y convoca a profundizar en ello en el marco de esta investigación. Como respuesta a la necesidad de comprender la forma en que los profesores logran hacer enseñables los conocimientos teóricos, es que Shulman (1987) reconoce un conocimiento particular que permite identificar como enseña un profesor un tópico de una disciplina en particular, denominado el Conocimiento Didáctico del Contenido (desde ahora CDC), el cual es considerado “una especie de amalgama de contenido y pedagogía” (Shulman, 1987: 8, citado por Bolívar, 1993)

Dado que este conocimiento pretende describir cómo los profesores comprenden la materia y la transforman en algo enseñable, además de los restantes componentes, es clave en este proceso el paso del conocimiento de la materia al CDC” (Bolívar, 1993: 115). De esta forma, el CDC aparece como un eje central en la tarea de enseñar, lo que hace necesario conocer este componente de las prácticas pedagógicas de los profesores.

El CDC es utilizado por la didáctica de las ciencias, como un modelo para describir e interpretar el modo en que los profesores interpretan y transforman el contenido de un tema o de una noción científica, en significados comprensibles para un grupo de estudiantes en el aula (Van Driel et al., 1998). Por otro lado, aunque el CDC parece ser idiosincrásico de cada profesor, numerosas investigaciones sobre el CDC en profesores de ciencias defienden la posibilidad de hacer algunas generalizaciones potencialmente útiles para la formación de otros profesores de ciencias (Garritz, 2007; Loughran et al. 2006; Loughran et al., 2001; Loughran, et al., 2004; Mulhall et al. 2003; Van Driel, 2007; Van Driel et al., 1998, citados por Acevedo, 2009: 30).

Diversos autores a lo largo de los años han hablado sobre el conocimiento de los profesores, entre ellos, destaca Shulman (1987), quien estableció siete categorías para definir las bases de la enseñanza. Grossman (1990) reformula esas siete categorías y las reduce a cuatro, una de ellas es el Conocimiento Didáctico del Contenido. Magnusson et al., (1999), establecen cinco componentes como parte del CDC de los profesores y por último Park & Oliver (2008) consideran los cinco componentes propuestos por Magnusson et al. (1999) y proponen un nuevo componente para el análisis del CDC; denominado, eficacia docente. Como se puede visualizar en este estudio, existen variadas maneras de analizar el conocimiento didáctico del contenido que tiene un profesor, estando relacionado el saber disciplinar y el contexto de aula en el que se desenvuelven. Ahora bien, en este estudio se considera relevante trabajar un contenido teórico bajo la gran idea dos de la ciencia propuesta por las nuevas Bases Curriculares 2013 de Chile “Los organismos necesitan energía y materiales de los cuales con frecuencia dependen y por los que interactúan con otros organismos en un ecosistema” (MINEDUC, 2013:143). Para aproximarse a la enseñanza de la ecología es necesario trabajar con ideas que confluyen, siendo un eje de gran importancia el estudio del ecosistema, puesto que esta noción es central para la comprensión del funcionamiento de la naturaleza, ya que ayuda a establecer una visión compleja, dinámica y relacionada de la misma, que permite superar algunos de los problemas centrales en el tratamiento tradicional de los contenidos de biología (Del Carmen, 2010). Es entonces pertinente describir el conocimiento didáctico del contenido (CDC) que poseen los profesores de enseñanza media en el área de biología con respecto a la noción científica de ecosistema que les permita realizar la transposición didáctica desde los conocimientos teóricos, hacia los conocimientos científico-escolares.

MARCO METODOLÓGICO

La propuesta de investigación corresponde a un enfoque metodológico cualitativo dado que se interpretan las declaraciones de cuatro profesores de biología respecto a su actuar pedagógico en función a la noción científica de ecosistema. Este tipo de investigación consiste en descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones y comportamientos

observables e incorpora las experiencias, actitudes, creencias, pensamientos y reflexiones de los participantes, tal y como son expresadas. Además Ray Rist (1977) citado por Taylor y Bogdan (1987:20), en relación a este tipo de análisis alude a la obtención de datos de carácter descriptivo: las propias palabras de las personas, habladas o escritas y la conducta observable. Este trabajo se orienta desde un diseño descriptivo, centrándose en las descripciones de situaciones específicas que incorporan las propias voces de los participantes, sus experiencias, pensamientos y reflexiones tal y como son expresadas por ellos mismos. Este análisis, busca establecer cuál es la forma de distribución de una, dos o tres variables en el ámbito global colectivo (Briones, 2002: 305). Lo que es coherente con los objetivos planteados al inicio de la investigación, direccionándose en identificar los fenómenos a estudiar. Además se considera de tipo interpretativo ya que intenta “sacar a luz los significados ocultos, tratar de extraer de la reflexión una significación que profundice los significados superficiales y obvios presentados por la información acumulada” (Rodríguez et al; 1999). En este caso, se interpretan las respuestas escritas de los profesores de biología, obtenidas mediante la aplicación de un cuestionario para posteriormente describir y categorizar el CDC de cada profesor estudiado. Para luego realizar la representación gráfica de estas categorías a través de redes sistémicas.

El diseño de investigación de este estudio responde a un criterio intencionado y consta de tres fases: 1) Selección de los participantes, esto es, cuatro profesores de Biología de 1º a 4º año de educación secundaria, con formación inicial en pedagogía en ciencias, no se discrimina por sexo. La importancia de que los profesores participantes impartan clases en la enseñanza media, radica en que, en el Curriculum Nacional de Ciencias, específicamente en las Bases Curriculares de Ciencias Naturales 2013, el contenido Ecosistema se imparte desde primer año de educación secundaria. 2) Recolección de la información: Se utiliza un cuestionario de Representación del Contenido (ReCo) basado en la propuesta de Loughran et al (2004). (Ver anexo). Este instrumento es un cuestionario de 12 preguntas expresadas en forma de proposiciones, y responde a tres interrogantes fundamentales: ¿Qué enseñar?, ¿Para qué enseñar? y ¿Cómo enseñar, otorgando una visión global de las respuestas de los profesores y permitiendo comprender de forma general las decisiones que toman los profesores a la hora de enseñar un contenido, entre ellas, las relaciones contenido - estudiante - práctica docente y conocer las concepciones epistemológicas que sustentan. Es así, que el ReCo adquiere un carácter generalizable del CDC de los profesores participantes, ya que vincula el cómo, por qué y qué parte del contenido ha de ser enseñado (Loughran, et al, 2012). 3) Análisis y reducción de datos: La información obtenida de los cuestionarios se transcriben a una matriz de datos, para identificar unidades de análisis, las que representan los segmentos del contenido de los mensajes que son caracterizados e individualizados (Cáceres, 2003: 61), para luego codificar, que es la operación concreta por la que se asigna a cada unidad un indicativo (código) propio de la categoría (Osses et al., 2006) para finalmente categorizar, lo que hace posible clasificar conceptualmente las unidades que son cubiertas por un mismo tópico (Osses et al. 2006).

Estas categorías de análisis corresponden a los componentes de CDC propuestos por Magnusson et al, (1999) los cuales son: conocimiento del currículo de ciencias, conocimiento del aprendizaje de los estudiantes, conocimiento de las estrategias didácticas, estrategias sobre

la evaluación en ciencias y orientaciones para la enseñanza de las ciencias tomando a este último componente como principal objeto de interés, ya que esta serie de creencias y saberes del docente, englobados en “orientaciones para la enseñanza de la ciencia”, influencia a los otros saberes presentes en los cuatro componentes, y que a su vez se divide en, 1) Orientaciones de Proceso 2) de Rigor académico 3) de Didáctica 4) de Cambio conceptual 5) Dirigida hacia actividades 6) de Descubrimiento 7) de Ciencia basada en proyecto 8) de Indagación 9) de Indagación guiada.

Por último, en la fase 4) se realizan redes sistémicas para cada uno de los cuestionarios de los profesores, a partir de los componentes del CDC con enfoque en Orientaciones hacia la Enseñanza de las Ciencias. Se entenderá por una red sistémica aquella representación gráfica de las categorías de análisis obtenidas. Dado que de esta forma se podrá organizar y analizar información obtenida desde cuestionarios abiertos, entrevistas y/u observaciones (Jorba & Sanmartí, 1996) de situaciones particulares es mediante la realización de esquemas llamados redes sistémicas, método propuesto por Bliss & Ogborn en la década de los ochenta (Jorba & Sanmartí, 1996).

RESULTADOS PRELIMINARES

En este momento, los cuestionarios ReCo ya han sido recolectados con las respuestas de los profesores participantes y se encuentran en proceso de análisis por parte de los investigadores, específicamente nos encontramos en la etapa de reducción de datos. Sin embargo, ya teniendo las unidades de análisis identificadas podemos, como primera apreciación, darnos cuenta de los distintos enfoques de los profesores respecto a una misma noción científica a enseñar (ecosistema).

Por otra parte las contribuciones de nuestra investigación, se relaciona con proporcionar un conocimiento avalado teóricamente por las comunidades de expertos, que entreguen indicios de qué conocimientos presenta el docente y cuáles son las relaciones que pueden o no existir dentro del conocimiento didáctico del contenido. Lo anterior puede permitir a entidades ministeriales de Chile u otros países, el desarrollo de análisis a profesores a partir de un cuerpo teórico preestablecido que permita identificar en qué medida el docente conoce de su propia disciplina, como se representa la enseñanza de un conocimiento en particular, entre otros componentes que son considerados dentro del CDC.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acevedo, J. (2009) Conocimiento Didáctico del Contenido para la Enseñanza de la Naturaleza de la Ciencia (I): El Marco Teórico, *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, vol. 6, pp.4; 13; 21-46.

Bolívar, A. (1993) “Conocimiento Didáctico del Contenido” y Formación del Profesorado: El programa de L. Shulman, *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, n° 16, 1993, pp. 113-124.

Briones, G. (2002). Epistemología de las Ciencias Sociales. Programa de Especialización en Teoría, Método y Técnicas. Investigación Social. Instituto Colombiano para el fomento de la Educación Superior. Bogotá, Colombia.

Cáceres, P. (2003) Análisis cualitativo de contenido: una alternativa metodológica alcanzable. Revista de la escuela de psicología facultad de filosofía y educación. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Vol. II.pp 53-82.

FONIDE, (2013) Evaluación Docente. Santiago, Chile: centro de estudio. *Elaboración propia a partir de bases de datos MINEDUC.*

FONIDE, (2014) Evaluación Docente. Santiago, Chile: centro de estudio. *Elaboración propia a partir de bases de datos MINEDUC.*

Jorba, J. y Sanmartí, N. (1996) Enseñar, aprender y evaluar: un proceso de regulación continua: propuestas didácticas para las áreas de ciencias de la naturaleza y matemáticas. Ministerio de Educación y Cultura, España. Anexo II: Las redes sistémicas. pp 261.

Lougran, J., et al. (2004) Understanding and Developing Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge, *Sense Publishers*, 2012, 2º edición.

Ministerio de educación (2013) Bases curriculares de ciencias naturales. Santiago, Chile. Pp.142; 143; 147-149

Osses, S., Sánchez, I., & Ibáñez, F., (2006). Investigación cualitativa en educación: hacia la generación de teoría a través del proceso analítico. *Estudios pedagógicos (Valdivia)* ,32(1), 119-133. Recuperado en 18 de diciembre de 2014, de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S071807052006000100007&lng=es&tlng=es consultado el: 22 de mayo de 2015

Park, S., & Oliver, J. (2008) Revisiting the Conceptualisation of Pedagogical Content Knowledge (PCK): PCK as a Conceptual Tool to Understand Teachers as Professionals, *Springer Science*, pp. 261-284.

Rodríguez, G., Gil, J., García, E. (1999). Metodología de la investigación cualitativa, 2º edición.

Shulman, L. (1986) Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, vol. 15, nº 2, pp. 1-10; 11

Shulman, L. (1987) Conocimiento y Enseñanza: Fundamentos de la Nueva Reforma; Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform, *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado*, 2005, vol 9, nº 2.

Taylor, S. & Bogdan, R. (1987). Introducción a los métodos cualitativos de investigación. Paidós. Barcelona. Capítulo I: pp. 19-20.

VanDriel, J. H., Verloop, N. y De Vos, W. (1998). Developing science teacher's pedagogical content knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(6), 673-695.

Anexo: Instrumento de recolección de datos

Pregunta	Respuesta
1. ¿Qué espera que los/las estudiantes aprendan cuando usted enseña el contenido de ecosistema?	
2. ¿Por qué es importante que los estudiantes aprendan el contenido de ecosistema?	
3. ¿Cuál es el rol del profesor durante el proceso de enseñanza-aprendizaje asociado al contenido de ecosistema?	
4. ¿Cuál es el rol del estudiante durante el proceso de enseñanza-aprendizaje asociado al contenido de ecosistema?	
5. ¿Cuál (es) es (son) el/los principal(es) errores que cometen los estudiantes durante el aprendizaje del contenido de ecosistema?	
6. ¿Qué dificultades o limitaciones presentan los estudiantes para el aprendizaje del contenido de ecosistema?	
7. Como profesor/a, ¿qué sabe acerca de las ideas previas de los estudiantes sobre el contenido de ecosistema?	
8. ¿Cuál es la secuencia de enseñanza que usa habitualmente para la enseñanza del contenido de ecosistema?	
9. Como profesor/a, ¿con qué dificultades o limitaciones se enfrenta cuando enseña el contenido de ecosistema?	
10. ¿Qué estrategias se podrían usar para enseñar el contenido de ecosistema?	
11. ¿Cómo se enseña el contenido del ecosistema en el contexto escolar? ¿Haciendo qué?	
12. Como profesor/a, ¿Cómo podría evaluar el nivel de comprensión o el nivel de confusión de los estudiantes sobre el contenido de ecosistema?	